



Universidad  
Virtual

Desarrollo de Software

Proyecto a presentar:

Integración de Librerías en

**SIGERH**

Sistema de Gestión de Recursos Humanos

Maestría en Ingeniería y Desarrollo de Software

Mtro. Francisco Javier Rivera Magallanes

Presentado por: Elizabeth Orozco Torres

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
3.1    OBJETIVO GENERAL.....	6
3.2    OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
<b>4. DISEÑO LÓGICO.....</b>	<b>7</b>
<b>5. PROGRAMA FUNCIONAL - PRIMERA ITERACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>6. PANTALLAS DE LA PRIMER ITERACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>7. CONCEPTOS RELEVANTES PARA EL PROYECTO .....</b>	<b>21</b>
<b>8. CONCEPTOS APLICABLES PARA SEGUNDA ITERACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>26</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el Sistema de Gestión de Recursos Humanos (SIGERH), desarrollado para el departamento de Recursos Humanos de una empresa privada dedicada a la venta de autopartes, con dos sucursales en el Estado de Veracruz y una en la Ciudad de México. El propósito del sistema es centralizar y automatizar los procesos relacionados con el control de personal, reduciendo los costos y la carga administrativa.

El SIGERH será un sistema web que, además de realizar el cálculo de la nómina, incluirá módulos para el control de asistencias y la gestión de expedientes electrónicos del personal. Con su implementación se busca resolver una de las principales problemáticas de la empresa: el retraso en los procesos de elaboración de la nómina y el pago de impuestos.

## 2. ANTECEDENTES

La empresa enfrenta diversas problemáticas en la gestión de sus recursos humanos que afectan directamente la eficiencia operativa.

En primer lugar, el **cálculo de la nómina** se realiza actualmente mediante hojas de cálculo en Excel, lo que ha generado múltiples errores debido a fórmulas mal configuradas y a la ausencia de controles automáticos. Esta situación provoca inconsistencias en los pagos y retrasa los procesos contables.

En segundo lugar, el **registro de asistencia** se lleva de manera manual en una libreta donde cada empleado anota su hora de entrada y salida. Este método resulta poco confiable y dificulta la verificación del cumplimiento horario, generando discrepancias en los reportes de asistencia.

Finalmente, los **expedientes del personal** se conservan únicamente en formato físico. La documentación presenta desorganización, falta de información y riesgo de extravío, lo que deriva en errores administrativos, multas por declaraciones incorrectas y una gestión ineficiente del capital humano.

Estas deficiencias justifican la necesidad de implementar un sistema integral que automatice y centralice los procesos de nómina, asistencia y expedientes laborales, garantizando un control más preciso y una operación administrativa eficiente.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Sistema de Gestión de Recursos Humanos (SIGERH) será una aplicación web desarrollada con **HTML, PHP y JavaScript**, utilizando **MySQL** como sistema gestor de base de datos. Su finalidad es proporcionar al personal del departamento de Recursos Humanos una herramienta que centralice el control de los trabajadores desde su ingreso a la empresa, facilitando la gestión de expedientes electrónicos, el cálculo de la nómina y la consulta de registros laborales.

El sistema integrará las siguientes funcionalidades principales:

1. **Captura de datos generales** del empleado y anexado de documentos para conformar su expediente electrónico.
2. **Registro de nuevos usuarios del sistema**, asignando roles y permisos correspondientes.
3. **Cálculo automatizado de la nómina**, con integración de incidencias laborales.
4. **Consulta y actualización de expedientes** del personal.
5. **Generación de reportes** sobre asistencia, incidencias (retardos y faltas), nómina y pagos de impuestos.

El SIGERH contará con tres tipos de usuarios o roles:

- **Trabajador:** podrá consultar sus registros de entrada y salida, así como la información relacionada con su nómina.
- **Capturista:** integrante del área de Recursos Humanos encargado de registrar datos personales, horarios, sueldos, documentos digitalizados y altas de usuarios.
- **Administrador:** jefe del departamento de Recursos Humanos responsable de la administración de permisos, supervisión de actividades y generación de reportes globales.

Con esta estructura, el sistema busca optimizar los procesos administrativos y mejorar la precisión en la gestión del personal, reduciendo los errores derivados del manejo manual de información.

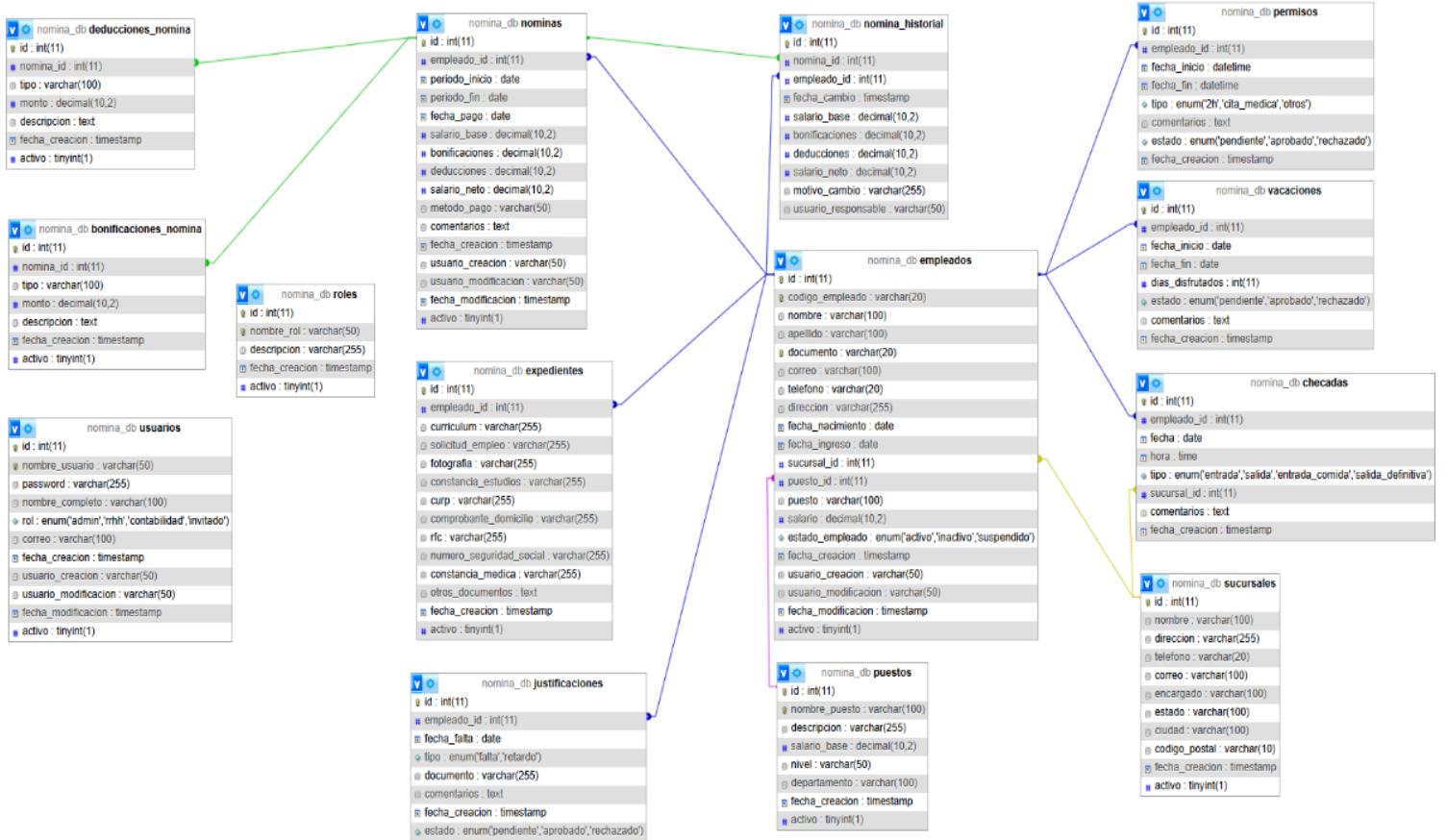
### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un sistema integral de gestión de recursos humanos que automatice los procesos de cálculo de nómina, control de asistencia y administración de expedientes electrónicos del personal, con el propósito de optimizar la eficiencia operativa y reducir los errores administrativos en la empresa.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Automatizar el proceso de cálculo y emisión de la nómina, garantizando precisión en los pagos y cumplimiento en los plazos establecidos.
2. Implementar un expediente electrónico para cada trabajador, que centre y resguarde de forma segura su información personal, laboral y documental.
3. Optimizar el control de asistencia del personal mediante el registro digital de entradas, salidas e incidencias, fortaleciendo la confiabilidad de los reportes.

## 4. DISEÑO LÓGICO



## 5. PROGRAMA FUNCIONAL - PRIMERA ITERACIÓN

La primera iteración del proyecto consistió en el desarrollo del módulo de Registro de Empleados, el cual establece la base funcional del sistema SIGERH. En esta fase se implementó un formulario web capaz de capturar información general del personal, vinculándose dinámicamente con las tablas de puestos y sucursales para garantizar la integridad de los datos. Además, se desarrolló el proceso de almacenamiento en la base de datos mediante sentencias preparadas en PHP, generando automáticamente el código único del empleado, su documento incremental y el salario correspondiente.

Para facilitar la instalación y ejecución del proyecto, se creó un repositorio en GitHub ubicado en la ruta:

<https://github.com/rex2025rex/SIGERH>

El repositorio incluye todos los elementos necesarios para reproducir la primera iteración del sistema. Entre ellos:

- **Manual de Instalación paso a paso**, que guía al usuario desde la instalación de XAMPP y la configuración de Apache, PHP y MySQL, hasta la importación de la base de datos y la ejecución del sistema en un entorno local. Este documento detalla aspectos clave como la habilitación de extensiones de PHP, la instalación de Composer y la descarga de librerías esenciales, asegurando un despliegue sin obstáculos técnicos.
- **Archivo BaseDatos.rar**, que contiene el archivo nomina\_db.sql, que corresponde al respaldo completo de la base de datos utilizada en esta primera iteración del proyecto. Este respaldo contiene **la estructura las tablas necesarias**, así como **los datos previamente registrados en ellas**, permitiendo que el sistema funcione de manera inmediata. Al importar este archivo, se recrean automáticamente todas las tablas y se cargan los registros necesarios, asegurando que los formularios y funcionalidades del módulo de registro de empleados estén listos para ser utilizados sin necesidad de configuraciones adicionales. Esta integración garantiza que el proyecto pueda ser desplegado de manera rápida, confiable y consistente en cualquier entorno de desarrollo.

⊕ **Archivo SIGERH.rar**, integra los formularios necesarios para ejecutar la primera iteración del proyecto, incluyendo los formularios de captura de datos, los scripts de validación y almacenamiento, así como los reportes asociados a esta etapa. Además, mantiene la estructura de carpetas del proyecto original, asegurando que la organización del sistema se conserve tal como fue diseñada. Gracias a este paquete, cualquier usuario o desarrollador puede desplegar la primera iteración sin necesidad de añadir archivos adicionales, garantizando que todos los elementos funcionales estén disponibles y correctamente vinculados, facilitando la revisión, prueba y futuras ampliaciones del proyecto.

## Estructura del repositorio

SIGERH/

```
    └── index.php
    └── logout.php
    └── panel_principal.php
    └── registrar_empleado.php
    └── generar_excel_empleados_puesto.php
    └── generar_pdf_empleados_puesto.php
    └── guardar_empleado.php
    └── reporte_empleados_activos.php
    └── reporte_empleados_puesto.php
    └── reporte_empleados_sucursal.php
    └── reporte_nomina_resumen.php
    └── reportes.php
    └── validar_login.php
    └── recibos/
        └── vendedor/
```

En resumen, esta primera iteración constituye un hito relevante dentro del desarrollo incremental del proyecto SIGERH. Se logró implementar un módulo de registro de empleados completamente funcional, confiable y probado, acompañado de la documentación y los recursos necesarios para su correcta instalación y ejecución.

La inclusión del manual de instalación, la base de datos de respaldo y todos los archivos fuente en el repositorio GitHub garantiza que el sistema pueda ser revisado, replicado y ampliado de manera ordenada.

Esta organización no solo facilita la trazabilidad y el mantenimiento, sino que también establece una base sólida para las siguientes iteraciones del proyecto, asegurando continuidad, escalabilidad y buenas prácticas de ingeniería de software.

## 6. PANTALLAS DE LA PRIMER ITERACION

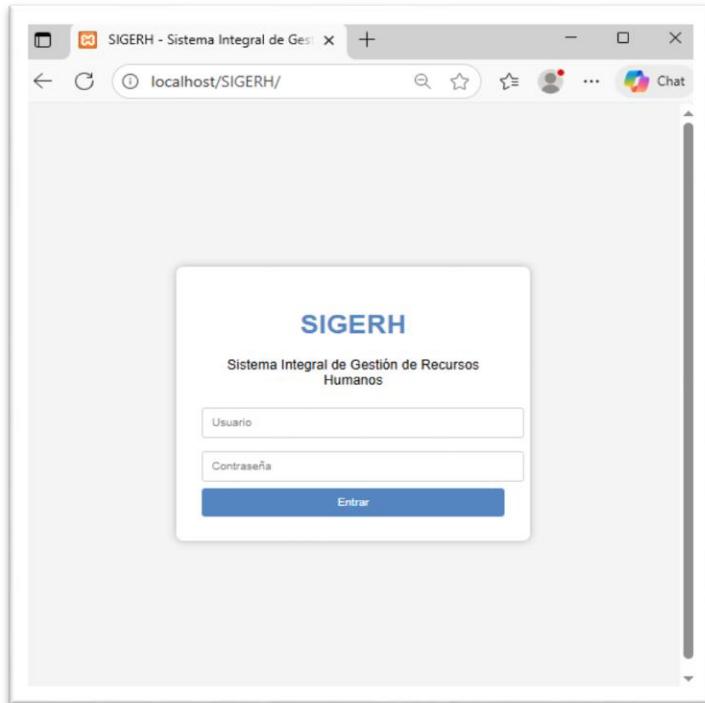
### **Pantalla de Inicio - index.php**

Una vez que el sistema SIGERH ha sido configurado correctamente siguiendo los pasos del **Manual de Instalación**, incluyendo la instalación de XAMPP, la configuración de Apache y PHP, y la importación de la base de datos desde el archivo nomina\_db.sql, se puede acceder al sistema ingresando en el navegador la ruta:

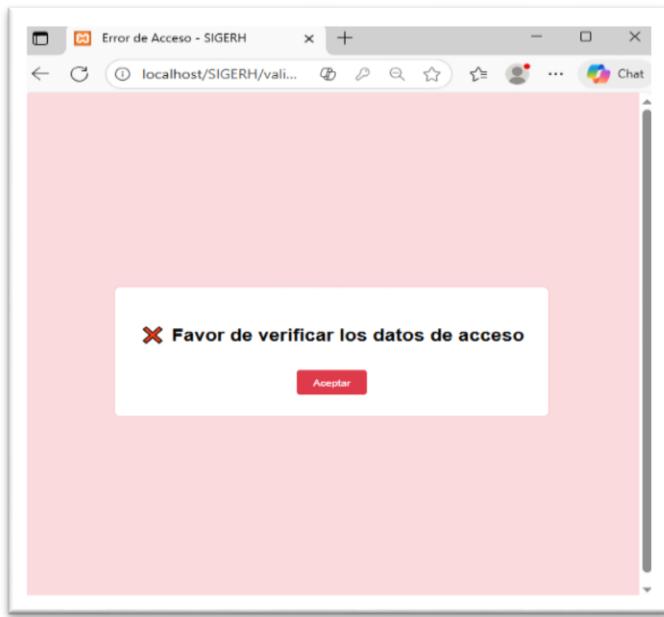
<http://localhost/SIGERH>

La primera pantalla que se muestra es el **formulario de inicio de sesión**, correspondiente al archivo index.php. Esta interfaz es la puerta de entrada al sistema y está diseñada para ser clara, intuitiva y segura. El sistema valida estos datos mediante el archivo validar\_login.php, asegurando que solo personal autorizado pueda acceder a las funcionalidades de SIGERH.

El formulario incluye además un **mensaje de error dinámico**, que aparece en caso de que el usuario ingrese credenciales incorrectas, permitiendo una retroalimentación inmediata y clara.



En caso de que los datos sean incorrectos mostrará el siguiente mensaje:

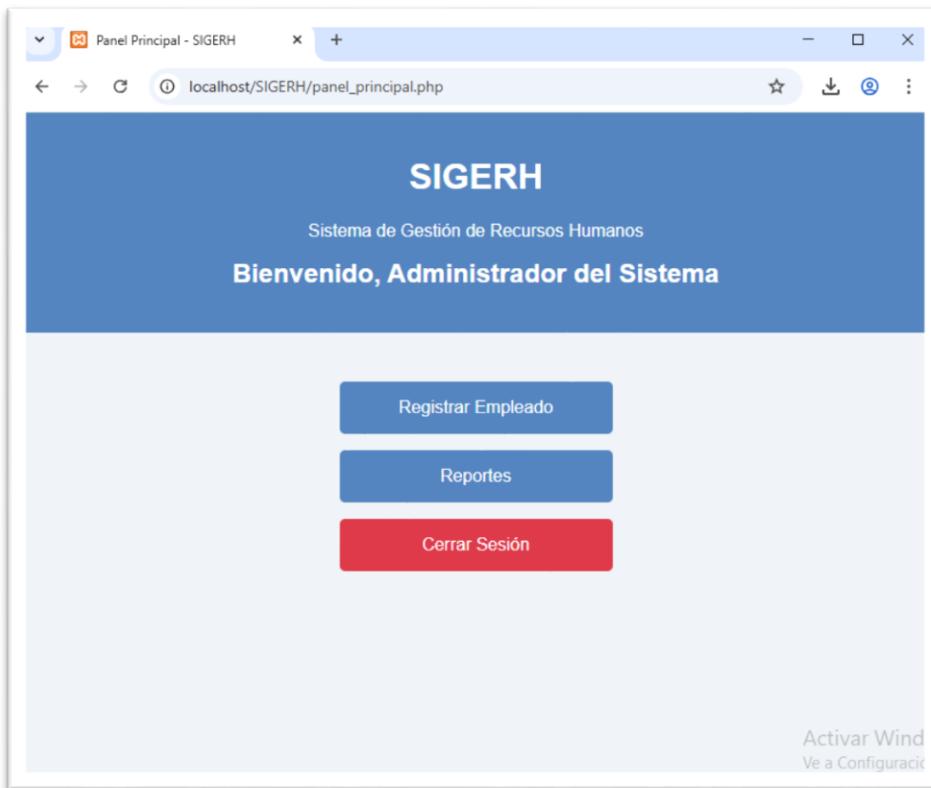


## Pantalla del Panel Principal – panel\_principal.php

Después de un inicio de sesión exitoso, el sistema redirige al **Panel Principal**, esta interfaz tiene como objetivo brindar un acceso rápido y organizado a las funciones principales del sistema, facilitando la navegación para el usuario.

Desde esta pantalla, el usuario puede acceder a las siguientes funcionalidades ya implementadas en la primera iteración:

- **Registrar Empleado:** Redirige al formulario registrar\_empleado.php, donde se puede ingresar la información de nuevos empleados y almacenarla en la base de datos.
- **Reportes:** Acceso a la sección de reportes (reportes.php), que permitirá visualizar información consolidada sobre los empleados, sus puestos, sucursales y el resumen de nómina.
- **Cerrar Sesión:** Botón que finaliza la sesión activa del usuario, garantizando la seguridad de la información.



## Pantalla de Registro de Empleados - registrar\_empleado.php

Esta pantalla corresponde al **módulo central de la primera iteración** de SIGERH, encargado de registrar la información del personal en la base de datos.

El formulario se conecta dinámicamente con las tablas de puestos y sucursales para garantizar que los datos capturados sean consistentes con la información existente en el sistema. Además, incluye botones de acción claros: Guardar Empleado, que envía la información a guardar\_empleado.php, y Cancelar.

Registrar Empleado - SIGERH

localhost/SIGERH/registrar\_empleado.php

Bienvenido, Administrador del Sistema

SIGERH  
Sistema de Gestión de Recursos Humanos

Nombre: \_\_\_\_\_

Apellido: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: dd / mm / aaaa

Puesto: Selecione un puesto

Sucursal: Selecione una sucursal

Fecha de ingreso: dd / mm / aaaa

Activo: Activo

Guardar Empleado

Cancelar

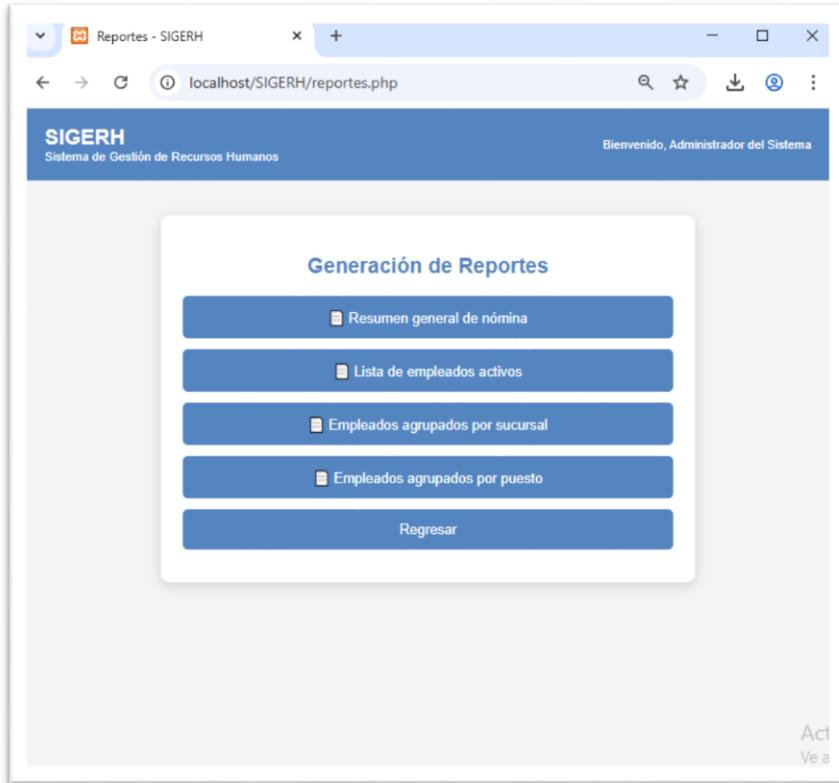
Activar Wind  
Ve a Configuració

## Pantalla de Reportes - reportes.php

La pantalla de **Reportes** de SIGERH centraliza la generación de información clave sobre los empleados y la nómina de la empresa. Desde este módulo, el administrador puede acceder de manera rápida y organizada a distintos tipos de reportes, incluyendo:

- **Resumen general de nómina**, que permite visualizar de forma consolidada los sueldos y aportaciones de todo el personal.
- **Lista de empleados activos**, facilitando el control del personal actualmente en funciones.
- **Empleados agrupados por sucursal**, lo que ofrece una visión clara de la distribución del personal según la ubicación geográfica.
- **Empleados agrupados por puesto**, que ayuda a analizar la estructura organizativa y la ocupación de los cargos.

Además, se incluye un botón de **Regresar**, que permite retornar al Panel Principal, asegurando una navegación fluida dentro del sistema. Esta pantalla refuerza la primera iteración de SIGERH al proporcionar al usuario una herramienta de consulta rápida y centralizada, fundamental para la gestión eficiente del personal y la nómina de la organización.



## Impresiones de Pantalla de los Reportes

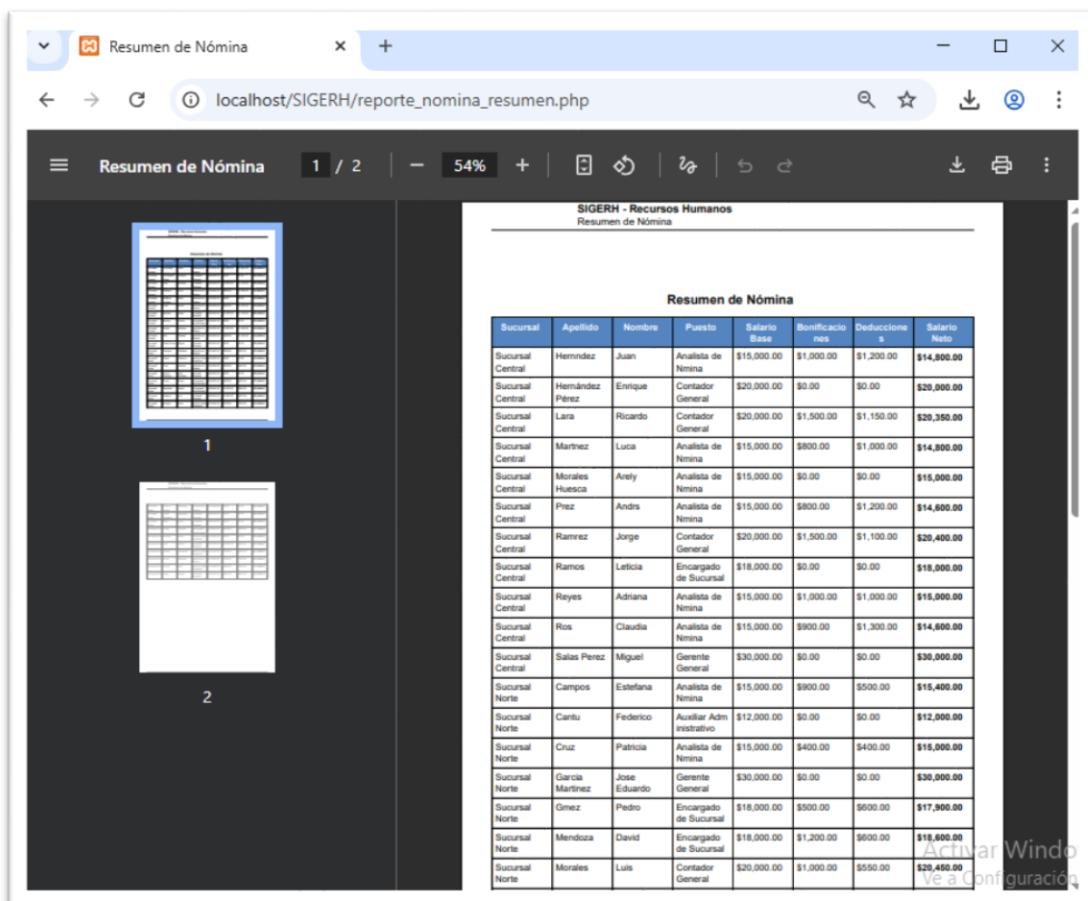
En esta sección se presentan capturas de pantalla de los reportes generados, evidencian la primera iteración funcional del sistema, mostrando que los datos ingresados en el módulo de registro de empleados se procesan correctamente y se presentan de manera efectiva en los reportes.

### 1. Resumen General de Nómina

Este reporte consolida la información de salarios y aportaciones de todos los empleados. Permite a la administración tener una visión clara de la nómina completa.

#### Ejemplo de captura:

*Figura 1. Visualización del resumen general de nómina.*

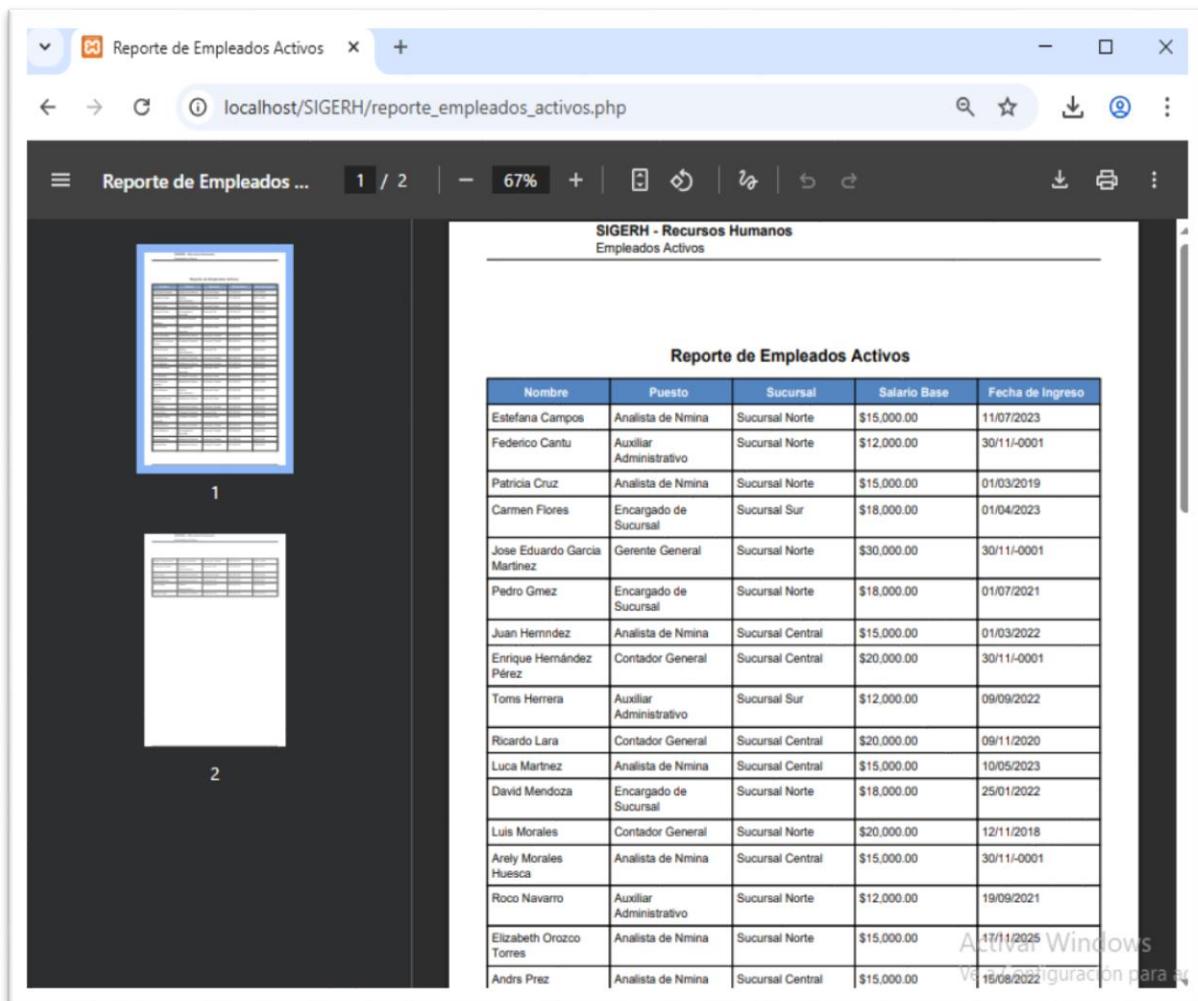


## 2. Lista de Empleados Activos

Este reporte muestra únicamente los empleados con estado activo, facilitando la gestión del personal actualmente operativo dentro de la organización.

### Ejemplo de captura:

Figura 2. Listado de empleados activos.



The screenshot shows a web browser window titled "Reporte de Empleados Activos". The URL is "localhost/SIGERH/reporte\_empleados\_activos.php". The main content area displays a table titled "Reporte de Empleados Activos" with the following data:

Nombre	Puesto	Sucursal	Salario Básico	Fecha de Ingreso
Estefana Campos	Analista de Nmina	Sucursal Norte	\$15,000.00	11/07/2023
Federico Cantu	Auxiliar Administrativo	Sucursal Norte	\$12,000.00	30/11/0001
Patricia Cruz	Analista de Nmina	Sucursal Norte	\$15,000.00	01/03/2019
Carmen Flores	Encargado de Sucursal	Sucursal Sur	\$18,000.00	01/04/2023
Jose Eduardo Garcia Martinez	Gerente General	Sucursal Norte	\$30,000.00	30/11/0001
Pedro Gmez	Encargado de Sucursal	Sucursal Norte	\$18,000.00	01/07/2021
Juan Hernández	Analista de Nmina	Sucursal Central	\$15,000.00	01/03/2022
Enrique Hernández Pérez	Contador General	Sucursal Central	\$20,000.00	30/11/0001
Toms Herrera	Auxiliar Administrativo	Sucursal Sur	\$12,000.00	09/09/2022
Ricardo Lara	Contador General	Sucursal Central	\$20,000.00	09/11/2020
Luca Martnez	Analista de Nmina	Sucursal Central	\$15,000.00	10/05/2023
David Mendoza	Encargado de Sucursal	Sucursal Norte	\$18,000.00	25/01/2022
Luis Morales	Contador General	Sucursal Norte	\$20,000.00	12/11/2018
Arely Morales Huesca	Analista de Nmina	Sucursal Central	\$15,000.00	30/11/0001
Roco Navarro	Auxiliar Administrativo	Sucursal Norte	\$12,000.00	19/09/2021
Elizabeth Orozco Torres	Analista de Nmina	Sucursal Norte	\$15,000.00	17/11/2025
Andrs Prez	Analista de Nmina	Sucursal Central	\$15,000.00	15/08/2022

### 3. Empleados Agrupados por Sucursal

Organiza a los empleados según la sucursal en la que laboran, permitiendo un análisis rápido de la distribución del personal por ubicación geográfica.

#### Ejemplo de captura:

*Figura 3. Distribución de empleados por sucursal.*

The screenshot shows a web browser window with the title "Reporte de Empleados por Sucursal". The URL in the address bar is "localhost/SIGERH/reporte\_empleados\_sucursal.php". The page content is a report titled "SIGERH - Recursos Humanos" and "Empleados por Sucursal". The main section is titled "Reporte de Empleados por Sucursal" and contains a table with the following data:

Sucursal	Nombre	Puesto	Salario Base
Sucursal Central	Juan Hernández	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Central	Enrique Hernández Pérez	Contador General	\$20,000.00
Sucursal Central	Ricardo Lara	Contador General	\$20,000.00
Sucursal Central	Luca Martínez	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Central	Arely Morales Huesca	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Central	Andrés Pérez	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Central	Jorge Ramírez	Contador General	\$20,000.00
Sucursal Central	Leticia Ramos	Encargado de Sucursal	\$18,000.00
Sucursal Central	Adriana Reyes	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Central	Claudia Ros	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Central	Miguel Salas Pérez	Gerente General	\$30,000.00
Sucursal Norte	Esteriana Campos	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Norte	Federico Cantú	Auxiliar Administrativo	\$12,000.00
Sucursal Norte	Patricia Cruz	Analista de Nmina	\$15,000.00
Sucursal Norte	José Eduardo García Martínez	Gerente General	\$30,000.00
Sucursal Norte	Pedro Gómez	Encargado de Sucursal	\$18,000.00
Sucursal Norte	David Mendoza	Encargado de Sucursal	\$18,000.00
Sucursal Norte	Luis Morales	Contador General	\$20,000.00
Sucursal Norte	Rocío Navarro	Auxiliar Administrativo	\$12,000.00
Sucursal Norte	Elizabeth Orozco Torres	Analista de Nmina	\$15,000.00

#### 4. Empleados Agrupados por Puesto

Presenta la clasificación de los empleados de acuerdo con sus puestos o roles, ayudando a identificar la estructura organizacional y responsabilidades dentro de la empresa.

##### Ejemplo de captura:

Figura 4. Empleados clasificados por puesto.

The screenshot shows a web browser window titled "Empleados Agrupados por Puesto". The URL in the address bar is "localhost/SIGERH/reporte\_empleados\_puesto.php". The page header includes the logo "SIGERH Sistema de Gestión de Recursos Humanos" and a welcome message "Bienvenido, Administrador del Sistema". The main content area displays two tables of employees categorized by position:

**Analista de Nómina**

Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
Estefanía	Campos	estefania.campos@empresa.com	555-100-0017
Patricia	Cruz	patricia.cruz@empresa.com	555-100-0005
Juan	Hernández	juan.hernandez@empresa.com	555-111-2222
Lucía	Martínez	lucia.martinez@empresa.com	555-100-0001
Arely	Morales Huesca	nvfidjvn@hotmail.com	gbfgb
Elizabeth	Orozco Torres	a@veracruz.gob.mx	22 81 22 85 98
Andrés	Pérez	andres.perez@empresa.com	555-100-0010
Adriana	Reyes	adriana.reyes@empresa.com	555-100-0013
Claudia	Ríos	claudia.rios@empresa.com	555-100-0007
Gabriela	Suárez	gabriela.suarez@empresa.com	555-100-0015

**Auxiliar Administrativo**

Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
Federico	Cantu	fcantu@hotmail.com	22 81 22 86 95
Tomás	Herrera	tomas.herrera@empresa.com	555-100-0018

Activar Windows  
Ve a Configuración para ar

## 4.2 Empleados Agrupados por Puesto - Funciones Adicionales

Esta segunda vista del reporte de **Empleados Agrupados por Puesto** muestra botones de acción al pie del reporte que facilitan la manipulación y exportación de los datos:

- **Generar PDF:** Exporta el reporte completo a un archivo PDF, conservando el formato de tablas y agrupación por puesto, ideal para documentación o presentaciones formales.
- **Generar Excel:** Permite obtener el mismo reporte en formato Excel, facilitando análisis, filtrado y cálculos adicionales con las herramientas de hojas de cálculo.

Ejemplo de captura:

*Figura 4.1. Empleados clasificados por puesto, funciones adicionales*

Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
Enrique	Hernández Pérez	ehernandez@hotmail.com	22 81 22 69 35
Ricardo	Lara	ricardo.lara@empresa.com	555-100-0016
Luis	Morales	luis.morales@empresa.com	555-100-0008
Carlos	Pérez	carlos.perez@empresa.com	555-777-8888
margarita	Perez Saucedo	msaucedo@hotmail.com	22 99 55 66 89
Jorge	Ramirez	jorge.ramirez@empresa.com	555-100-0004
Héctor	Silva	hector.silva@empresa.com	555-100-0020
Sergio	Vega	sergio.vega@empresa.com	555-100-0012

Encargado de Sucursal			
Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
Carmen	Flores	carmen.flores@empresa.com	555-100-0009
Pedro	Gómez	pedro.gomez@empresa.com	555-100-0002
David	Mendoza	david.mendoza@empresa.com	555-100-0014
Leticia	Ramos	leticia.ramos@empresa.com	555-100-0019

Gerente General			
Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
Jose Eduardo	García Martínez	joseduardo723@gmail.com	22 81 22 85 97
Miguel	Salas Pérez	msalas@hotmail.com	2281229845

[Regresar](#) [Generar PDF](#) [Generar Excel](#)

Activar Windows  
Ve a Configuración para más información

## 7. CONCEPTOS RELEVANTES PARA EL PROYECTO

Durante el desarrollo de SIGERH, varios conceptos vistos en las clases resultaron especialmente útiles e importantes para garantizar que el sistema fuera funcional, robusto y fácil de mantener:

### 1. Manejo de errores y excepciones:

- La validación de datos en formularios (como registrar\_empleado.php) se benefició directamente de la lógica de manejo de errores. Esto permitió que el sistema notificara al usuario sobre entradas incorrectas (por ejemplo, campos vacíos o formatos de correo inválidos) sin que el programa se detuviera inesperadamente.
- Además, el manejo de excepciones en la lectura y escritura de archivos o en la conexión con la base de datos aseguró que el sistema fuera más confiable, evitando fallos críticos al registrar información o generar reportes.

### 2. Entrada y salida de datos (E/S):

- La interacción con la base de datos MySQL, así como la generación de reportes en PDF o Excel, aplica los conceptos de flujos de datos y buffers vistos en clase. Esto permitió que la lectura y escritura de información fuera eficiente y segura, evitando pérdida de datos y mejorando la performance.

### 3. Validación y control de datos:

- Los conceptos de control de flujo y comprobación de errores vistos en Java fueron adaptados a PHP para garantizar la integridad de los registros. Esto fue crucial al calcular la nómina automáticamente o al generar expedientes electrónicos, evitando inconsistencias en los datos.

### 4. Exportación y serialización de información:

- La capacidad de exportar reportes a PDF o Excel se relaciona con los conceptos de serialización y persistencia de objetos. Esto permitió almacenar la información en formatos que pueden ser compartidos y utilizados posteriormente para análisis o auditorías.

## 5. **Buenas prácticas y refactoring:**

- La organización del código en módulos claros (`guardar_empleado.php`, `reportes.php`, `validar_login.php`) y la separación de funciones reflejan los conceptos de refactoring y estructuración de código. Esto facilitó el mantenimiento del sistema y la incorporación de nuevas funcionalidades en iteraciones posteriores.

En resumen, el manejo de errores, la correcta entrada y salida de datos, la validación de la información y la organización modular del código fueron los elementos más importantes de las clases aplicados directamente a SIGERH, garantizando que la primera iteración del sistema fuera estable, confiable y escalable.

## 8. CONCEPTOS APLICABLES PARA SEGUNDA ITERACIÓN

### 1. Conurrencia y manejo de hilos (Clase 5)

- Para esta segunda iteración, cuando el sistema maneje más procesos simultáneos, como generación de reportes masivos, cálculo de nómina de todos los empleados o envío de notificaciones automáticas, se podría aplicar la **conurrencia** para que estas tareas no bloqueen el acceso al sistema.
- Ejemplo: mientras un administrador genera un reporte de nómina, otros usuarios podrían registrar empleados sin que el sistema se vuelva lento.

### 2. Manejo avanzado de errores y excepciones (Clases 5-6)

- La segunda iteración puede integrar nuevas funcionalidades como carga de documentos escaneados o conexión con servicios externos (por ejemplo, sistemas de pago o correo).
- Aquí el **manejo de excepciones** será crucial para capturar errores en archivos, bases de datos o red y permitir que el sistema continúe funcionando correctamente.
- Ejemplo: si un PDF adjunto no se carga correctamente, se muestra un mensaje de error sin que el registro del empleado se pierda.

### 3. Entrada y salida de datos y flujos (Streams) (Clase 6)

- Para el manejo de archivos en la segunda iteración, se pueden usar streams de caracteres o bytes, buffers y lectura/escritura eficiente.
- Ejemplo: permitir que los empleados suban documentos grandes (PDF, imágenes) y almacenarlos en el servidor, mientras que el sistema procesa estos archivos sin sobrecargar la memoria.

#### 4. Excepciones personalizadas y validaciones más robustas (Clase 5)

- Crear excepciones personalizadas para situaciones específicas del negocio, como intentar registrar un empleado duplicado o un salario fuera del rango permitido.
- Esto mejora la confiabilidad del sistema y facilita la detección de errores específicos para el departamento de RR.HH.

#### 5. Buenas prácticas de POO (Clases 3-4)

- Aunque SIGERH está en PHP, se puede aplicar **POO** para organizar mejor el código:
  1. Clases Empleado, Reporte, Usuario, con métodos para calcular nómina, generar reportes, registrar datos.
- Esto permitirá una segunda iteración más escalable y mantenible.

---

#### En resumen para la segunda iteración:

- 👉 Implementar concurrencia para procesos simultáneos.
- 👉 Mejorar manejo de errores y validaciones.
- 👉 Optimizar la carga y lectura de archivos usando streams y buffers.
- 👉 Aplicar POO para modularizar funcionalidades.
- 👉 Crear excepciones personalizadas para casos específicos de negocio.

## 9. CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto SIGERH ha permitido aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos durante el curso, integrando conceptos de programación orientada a objetos, manejo de errores y entrada/salida de datos.

La primera iteración, enfocada en el registro de empleados y generación de reportes básicos, sentó las bases para un sistema funcional y organizado, evidenciando la importancia de estructurar correctamente la información y garantizar la integridad de los datos. Asimismo, se comprobó que la implementación de validaciones y manejo de errores mejora significativamente la confiabilidad del sistema, evitando interrupciones inesperadas y asegurando una experiencia de usuario más fluida.

La incorporación de conceptos como flujos de datos, buffers y modularización mediante clases permitirá que las futuras iteraciones, como la gestión avanzada de nómina, exportación de documentos y administración de permisos, sean más eficientes y escalables. Además, el uso de un repositorio organizado y documentado facilita la trazabilidad, la colaboración y el mantenimiento del proyecto, consolidando buenas prácticas de ingeniería de software.

En general, SIGERH demuestra cómo la aplicación de conocimientos teóricos a un proyecto real contribuye a optimizar procesos administrativos, reducir errores y ofrecer soluciones tecnológicas robustas y confiables para la gestión del personal en una empresa.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

MySQL. (2024). MySQL 8.0 Reference Manual. Oracle Corporation.  
<https://dev.mysql.com/doc/>

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar; Booch, Grady. El proceso unificado de desarrollo de software. Addison-Wesley. Madrid, España, 2000

Pons, Claudia; Giandini, Roxana; Pérez, Gabriela. Desarrollo de Software Dirigido por Modelos. Teorías, Metodologías y Herramientas. McGraw-Hill Education, 2010, p. 978-950.